

УДК 631.531:504.064.2

С. Г. Махнева

*ФГБУН Ботанический сад УрО РАН,
620130, Россия, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202а
ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический университет,
620012, Россия, г. Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11,
makhniovasg@mail.ru*

ФАКТОРЫ ЭНДОГЕННОЙ, ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ МУЖСКОЙ ГЕНЕРАТИВНОЙ СИСТЕМЫ СОСНЫ

Ключевые слова: пыльца, микрогаметогенез, репродукция, фертильность, пыльцевая трубка, техногенное загрязнение.

Техногенное загрязнение атмосферы и почв оказывает воздействие на рост, развитие и возобновление сосны обыкновенной, что нередко приводит к деградации лесных экосистем. Воспроизведение сосны в естественных условиях возможно только семенным путем; опыление и оплодотворение являются обязательными условиями развития семени. Недостаточное количество либо низкое качество пыльцы являются лимитирующими факторами репродукции, поэтому изучение качественных и количественных параметров мужской генеративной системы является актуальной задачей.

Объектами наших исследований были культуры сосны 2–4-го классов возраста, произрастающие в градиенте техногенного загрязнения пяти промышленных центров Среднего и Южного Урала. Источники техногенных эмиссий различаются по составу и объемам выбросов загрязняющих веществ и продолжительности их воздействия на окружающие территории. Для определения уровня техногенного воздействия на экосистемы и зонирования территорий была дана оценка санитарного состояния древостоев и проведен в лабораторных условиях анализ состава загрязняющих веществ талой снеговой воды. Снег был отобран в насаждениях в марте до начала периода снеготаяния.

В зонах разного уровня техногенного загрязнения всех промышленных центров были заложены пробные площади, промаркированы деревья. Это позволило в многолетних исследованиях учесть воздействие на древостои сосны не только уровня и типа техногенного загрязнения, но также влияние некоторых природных факторов, таких как переувлажнение, засуха, длительно пониженные или повышенные температуры, к которым мужская генеративная система сосны уязвима.

Мужские шишки собирали отдельно с каждого модельного дерева сосны. Определяли качественные и количественные показатели мужской генеративной системы (обилие и морфометрические показатели мужских шишек, фертильность и жизнеспособность пыльцы по комплексу морфологических, цитологических, гистохимических и физиологических признаков). Материал для исследований собирали в мае-июне на стадиях микрогаметогенеза и перед пылением, что позволило выявить фенологический статус каждого модельного дерева, а также критические этапы микрогаметогенеза сосны в процессе формирования, развития и прорастания пыльцевого зерна.

Было установлено, что техногенное загрязнение атмосферы и почв может влиять на развитие мужского гаметофита сосны, что проявляется в изменении морфологических (размеры, форма пыльцевого зерна и его элементов, тип и частота аномалий) и физиологических (стадия развития, накопление запасных веществ, способность к прорастанию и формированию пыльцевой трубки) признаков пыльцы древостоя. Было выявлено, что сочетание высокого уровня техногенного загрязнения и неблагоприятных почвенных условий оказывает крайне негативное влияние на рост и развитие древостоя и его репродукцию.

Факторами индивидуальной изменчивости деревьев в древостое по параметрам мужской генеративной системы (при равных условиях техногенного загрязнения и почвенного питания), помимо очевидного генотипического, являются возраст дерева, состояние его ассимиляционного аппарата, цвет микростробила.

Уровень освещенности кроны, расположение мужских шишек в кроне и на ветке и микростробилов в мужской шишке являются важнейшими факторами эндогенной изменчивости.

Указанные факторы следует учитывать при изучении качественных и количественных параметров мужской генеративной системы, что будет способствовать унификации методических подходов в изучении репродукции хвойных, получении сравнимых результатов, необходимых для понимания механизмов повреждения и устойчивости хвойных к действию биотических и абиотических факторов среды.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы ФНИ государственных академий наук